



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-117473

(43)Date of publication of application : 06.05.1998

(51)Int.Cl.

H02K 41/02  
H02K 3/46  
H02K 15/10

(21)Application number : 08-269619

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 11.10.1996

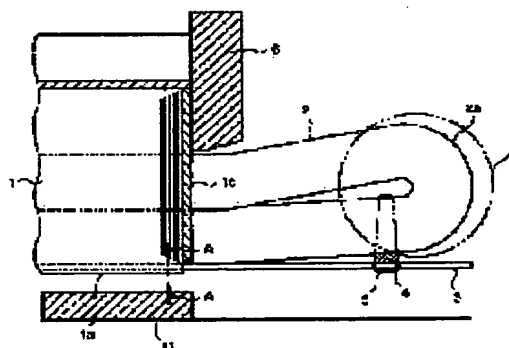
(72)Inventor : YAMASHIRO SHINICHI  
MISHIMA KENJI  
MARUYAMA SHOICHI  
KOIKE MASATOSHI

## (54) IRON WHEEL TYPE LINEAR MOTOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the temperature rise in a stator coil and attain good maintenance by forming an insertion piece inserted in the opening of a stator core slot, so as to cover the ground side of an overhung stator coil.

**SOLUTION:** This linear motor consists mainly of a secondary conductor 11 formed on the ground side and the state core 1 of a primary conductor retained at a prescribed interval. A stator core 2 is stored in a state core slot 1d formed at the stator core 1. In an insertion piece groove 1b formed at the lower opening part of the core 1, an insertion piece 3 is inserted to retain the stator coil 2. An insertion piece 3 extends to both sides from a stator core end surface 1c and is formed, so as to overhang from the outer periphery side of a coil end head part 2a. The overhanging insertion piece 3 secures the coil head part 2a with insulation tape 5. By extending the insertion piece 3 to the outer periphery side and making setting so as to hit back an obstacle in this way, it is possible to provide an open structure for the stator coil 2 without requiring a protective cover, thus attaining cooling with high efficiency.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3237543

[Date of registration] 05.10.2001

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】地上側に設けられた2次導体と、該2次導体と空隙をもって配置された複数のスロットを有する固定子コアと、該固定子コアスロット内に収納された固定子コイルと、前記固定子コアスロットの開口部に挿入されたサシギと、車両進行方向全面に配置された排障器を備えた鉄輪式リニアモータにおいて、前記サシギを前記固定子コアより張り出した固定子コイルの地上側を覆うように前記固定子コイル末端頭部まで延長させて形成したことを特徴とする鉄輪式リニアモータ。

【請求項2】前記サシギと前記固定子コイルの間に絶縁物を介在させ、かつ前記サシギと絶縁物及び前記固定子コイルを固定した請求項1に記載の鉄輪式リニアモータ。

【請求項3】前記固定子コイルの末端頭部の対地絶縁層をワニス保持性に優れた絶縁材料で保護し、該固定子コイルをワニスで一体含浸した請求項1に記載の鉄輪式リニアモータ。

【請求項4】前記サシギの前記固定子コア端面より張り出した部分の幅を前記固定子コアスロットの開口部に挿入された部分の幅より広く形成した請求項1に記載の鉄輪式リニアモータ。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、鉄輪式リニアモータに係り、特に固定子コアより張り出した固定子コイル部分の保護装置を備えた鉄輪式リニアモータに関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】近年、低騒音、小型軽量化等で種々の特徴を有するリニアモータで推進する、いわゆる鉄輪式リニアモータを適用した交通システムの実用化が進んでいる。

【0003】従来の鉄輪式リニアモータは、図13から図15に示すように、地上側に設けられた2次導体11と所定間隙を有するように保持された1次導体である固定子コア1を図示しない台車に配置し、固定子コア1には固定子コイル2が収納された構成となっている。固定子コア1のギャップ面1aと2次導体が最適な間隙を維持するように、フレーム6が図示しない台車に接続されており、フレーム6には、固定子コイル2を保護するために設けられた上カバー7の一端がボルト9により固定されている。また、固定子コア1には固定子コイル2を押さえるためにサシギ3が打ち込まれており、固定子コア端面1cから下カバー8の爪8bを嵌入して、下カバー8の他端を上カバー7の他端とボルト10により接続することにより固定子コイル2を覆うカバーを形成している。又、図14、図15に示すように、上カバー7と下カバー8には、固定子コイル2を冷却するために通風穴7a及び8aが複数設けられている。

【0004】このように構成されている例としては、特開昭63-220761号公報、特開平3-195306号公報に記載のものがある。

【0005】この従来の装置は、固定子コイル2を外部の障害物、例えば小石などから保護するための保護カバーには、固定子コイル2を冷却するために通風穴7a及び8bが設けられているため、固定子コイル2の表面に塵埃が付着してしまい、定期的にかバー7と下カバー8を取り外して、固定子コイル2を清掃する必要がある。10 着脱を容易にするために保護カバーを上下分割構造、つまり上カバー7と下カバー8に分割していた。

【0006】又、下カバー8は、図16、図17に示すように、固定子コア端面1c側の先端側に複数の爪8bが設けられ、爪8bの厚みはt2に形成されている。また、図18、図19及び図20に示すように、サシギ3の先端部には、段差部3aが設けられ、段差寸法をt1に形成されている。この段差寸法t1は、下カバー8の厚みt2と同程度であり、あらかじめ加工を施してある。

20 【0007】固定子コア1は図21、図22に示すように、固定子コアスロット1dが設けられ、固定子コアスロット1dには固定子コイル導体2cが設けられ、固定子コアスロット1dの開口部にはサシギ溝1bが設けられている。このサシギ溝1bには、端部に段差部3aを設けたサシギ3が挿入されている。ここで、サシギ溝1bに下カバー8の爪8bをサシギ3の段付部3aに嵌入する場合、爪8bの差し込み部は、サシギ溝1bのテーパ面に合わせて、図17のように爪8bの両側面8cをテーパ状に加工を施し、嵌め合わせ部に隙間が来ないように合わせ作業を行っていた。

**【0008】**

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、固定子コイルを冷却するため上カバーと下カバーに設けてある通風穴が、固定子コイル保護の目的と強度の面から余り大きくとれず、固定子コイルの冷却効果は期待できなかった。また、下カバーの嵌め合わせ作業が人手による作業のため、合わせ部には微少な隙間が生じており、長時間の運転経過と共に該隙間部で下カバーの爪が振動し、その付根部分で切損してしまい、保護カバーが脱落してしまう虞があった。この他にも、保護カバー取付時の製作工程が複雑であり、その作業に多くの時間を費やしてしまうといった組立作業性や、固定子コイルの掃除のために、その都度保護カバーを取り外さなければならず、清掃に手間が掛かるといった保守性にも問題があった。

【0009】本発明の目的は、固定子コイルの温度上昇を軽減させるとともに、制作が容易で保守性が良く、信頼性の高い鉄輪式リニアモータを提供することにある。

**【0010】**

50 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に、本発明の鉄輪式リニアモータは、地上側に設けられた 2 次導体と、該 2 次導体と空隙をもって配置された複数のスロットを有する固定子コアと、該固定子コアスロット内に収納された固定子コイルと、前記固定子コアスロットの開口部に挿入されたサシギと、車両進行方向全面に配置された排障器を備えた鉄輪式リニアモータにおいて、前記サシギを前記固定子コアより張り出した固定子コイルの地上側を覆うように前記固定子コイル末端頭部まで延長させて形成したことを特徴とするものである。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について図面を用い詳細に説明する。図 1 は本発明の一実施例の鉄輪式リニアモータ先頭部分の平面図、図 2 は図 1 を正面より見た図、図 3 は、本実施例を示す鉄輪式リニアモータの横断面図、図 4 は、図 3 の P 部を拡大した横断面図、図 5 は図 3 の A-A 断面図、図 6 は本実施例の固定子コアスロット内にサシギを挿入した状態を下方向から見た図、図 7 は図 3 を下方向から見た図である。

【0012】本実施例の鉄輪式リニアモータの先頭部分は、図 1、図 2 に示すように、車両の進行方向に存在する障害物から固定子コイル 2 を保護するために、先頭部分の中央側に突出し傾斜して形成された排障器 12A と、その両側にボルト 13 等で固定され固定子コイル 2 の外周よりも外周側が横方向に延びて形成された障害器 12B が設けられている。この障害器 12B は、通風穴を形成していないが、必要に応じて通風穴を形成することもできるようになっている。固定子コイル 2 は、図 2 に示すように、車両の進行方向に対して斜めに傾斜して形成されている。鉄輪式リニアモータは、図 3 に示すように、主として地上側に設けた 2 次導体 11 と所定の空隙を有して保持された 1 次導体である固定子コア 1 で構成されている。固定子コア 1 のギャップ面 1a と 2 次導体 11 との間で最適な空隙を維持するように、固定子コア 1 を保持するフレーム 6 を図示しない台車に固定している。固定子コア 1 には、図 5 に示すように、固定子コアスロット 1d が設けられており、この固定子コアスロット 1d には固定子コイル 2 が収納されている。固定子コア 1 の下部の開口部には、サシギ溝 1b が設けられており、このサシギ溝 1b にサシギ 3 を挿入して固定子コイル 2 を押さえている。固定子コイル 2 は固定子コア 1 内の上下に配置されており、固定子コイル 2 の端部は固定子コア端面 1c から両側に延在して形成されており、固定子コア 1 の外部で折曲げられている。図 3 の矢視部 P の拡大図である図 4 に示すように固定子コイル 2 の末端頭部 2a は、対地絶縁物 2b 部を障害物より保護するため、固定子コイル導体 2c に対地絶縁物 2b を巻回した後、例えば不織布のようなワニス保持性に優れた布状の絶縁物 2d を充てがい、その上を絶縁テープ 2e で巻回し、その後、固定子コイル 2 の絶縁を行うためのワニ

スを含浸して形成されており、耐衝撃性に優れた強固なものとしている。

【0013】サシギ 3 は、図 6 に示すように、固定子コア端面 1c から両側に延在しており、固定子コイル末端頭部 2a をカバーするように固定子コイル末端頭部 2a の外周側よりさらに横方向に張り出して形成されている。又、サシギ 3 の撓みを防ぐために、固定子コイル端面 1c より張り出したサシギ 3 部分を、固定子コイル 2 とサシギ 3 との空隙にサシギ 3 と直角方向に絶縁物 4 を介在させて絶縁テープ 5 により固定子コイル頭部 2a に固定させている。この固定子コア 1 は、図 7 に示すように、車両の長手方向に複数個形成されており、複数個設けられたサシギ 3 の隣り合ったサシギ 3 間で空隙 14 を形成している。この空隙 14 は、線路上に敷かれた敷き石等が空隙 14 を通過して固定子コイル 2 に当たらないような範囲に設定されており、線路側の下方向からの障害物をサシギ 3 で跳ね返すようになっている。

【0014】以上のように、本実施例ではサシギ 3 を固定子コイル末端頭部 2a よりさらに外周側に延長させ、サシギ 3 間の空隙を障害物を跳ね返すように設定しているので、従来のように上カバーと下カバーから構成される保護カバーを設ける必要がなく、固定子コイルを開放した構造とすることができる。固定子コイルの横方向及び上方向が開放された状態となっているため、固定子コイルへ冷却風が前面、上面、側面から全面的に取り入れることができ、効率良く固定子コイルを冷却することができる。その結果、固定子コイルの冷却効果が向上することにより、固定子コイル導体を従来よりも縮小化させることができ、固定子コイルを小型軽量化することができる。ここで、ちなみに固定子コイルの温度上昇率を比べてみると、従来の温度上昇を 100 とすると、本実施例での温度上昇は 93 とすることができる。

【0015】また、排障器 12B は通風穴 12Ba を設けてもよく、この場合、排障器 12B はより堅牢なものとなり、車両進行方向からの障害物、例えば小石などから固定子コイル 2 を保護することができる。また、固定子コイルとして、前述したように耐衝撃性に優れた強固なものを用いているため、万一障害物が飛来しても障害物から固定子コイルを保護することができる。また、固定子コア 1 の下部の開口部に設けられたサシギ溝 1b に挿入されたサシギ 3 を延在させてカバーを形成しているので、従来技術のように、運転中の車体振動により下カバー 8 の爪 8b の付根部分で欠損してしまい、下カバー 8 が脱落してしまうという問題を解決することができる。また、上カバー及び下カバーを設ける必要がなく、固定子コイルを容易に清掃することができ、また、部品点数の大幅な削減による原価低減及び、製作工数を低減させることができる。ちなみに、部品数削減が原価低減、製作工程低減となって反映されるが、従来の原価を 100 とすると、本実施例では 91 と低減させることが

できる。

【0016】本発明の他の実施例を図8から図12により説明する。図8は本実施例を示す鉄輪式リニアモータを下方向から見た図、図9は図8に示すサシギの平面図、図10は図9を横方向から見た側面図、図11は図9を左方向から見た側面図、図12は図9を右方向から見た側面図である。

【0017】本実施例では図8、図9に示すように、固定子コア端面1cから張り出したサシギ3の幅W2をサシギ溝1bに挿入されたサシギ3の幅W1よりも幅広く形成し、隣り合ったサシギ3間の間隙gを狭くしている。このサシギ3は、図10から図12に示すように、固定子コアスロット1d内に挿入される部分は図5に示すようにサシギ溝1bの形状と同様に形成されており、固定子コア端面1cから張り出した部分は、断面が長方形に形成されている。このように、サシギ3の幅W2を幅広く形成することにより、隣り合ったサシギ3間の間隙gを調節することができ、地上側に面した固定子コイル2を略全面を覆うカバーとすることができる。この結果、微粒石から固定子コイル2を保護することができる。

#### 【0018】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、保護カバーを設ける必要がなくなり、冷却風通路の障害物が一掃されるので、固定子コイルへ十分に冷却風の取り入れることができ、固定子コイルの冷却を効率よく行うことができる。その結果、固定子コイルの冷却効果が向上することにより、固定子コイル導体を従来よりも縮小化させることができ、固定子コイルを小型軽量化することができる。

【0019】又、固定子コアの下部の開口部に設けられたサシギ溝に挿入されたサシギを延在させてカバーを形成しているので、従来技術のように、運転中の車体振動により下カバーの爪の付根部分が欠損してしまい、下カバーが脱落してしまうという問題を解決することができる。また、上カバー及び下カバーを設ける必要がなく、固定子コイルを容易に清掃することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す鉄輪式リニアモータの先端部分を上方から見た図である。

【図2】図1を正面より見た図である。

【図3】本実施例を示す鉄輪式リニアモータの横断面図

である。

【図4】図3に示す矢視部Pの拡大図である。

【図5】図3に示すA-A断面図である。

【図6】固定子コアスロット内にサシギを挿入した状態を下方向から見た図である。

【図7】図3に示す鉄輪式リニアモータを下方向から見た図である。

【図8】本発明の他の実施例を示す鉄輪式リニアモータを下方向から見た図である。

【図9】図8に示すサシギの平面図である。

【図10】図9を横方向から見た側面図である。

【図11】図9を左方向から見た側面図である。

【図12】図9を右方向から見た側面図である。

【図13】従来の鉄輪式リニアモータの横断面図である。

【図14】図13を右方向から見た側面図である。

【図15】図13を下方向から見た下面図である。

【図16】下カバーの固定子コア端面側先端部の部分拡大図である。

【図17】図16を上方から見た平面図である。

【図18】サシギ端部の正面図である。

【図19】図18を横方向から見た側面図である。

【図20】図18を上方から見た平面図である。

【図21】図13のB-B断面図である。

【図22】図21のC-C断面図である。

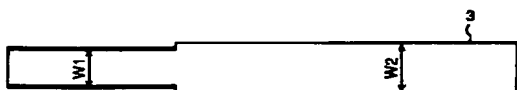
【図23】図22を下方向から見た下面図である。

#### 【符号の説明】

1…固定子コア、1a…固定子コアギャップ面、1b…サシギ溝、1c…固定子コア端面、1d…固定子コアスロット、2…固定子コイル、2a…固定子コイル頭部、2b…固定子コイルの対地絶縁、2c…固定子コイル導体、2d…対地絶縁保護用絶縁物、2e…絶縁テープ、3…サシギ、3a…サシギ段付加工部、4…絶縁物、5…絶縁テープ、6…フレーム、7…上カバー、7a、8a…通風穴、8…下カバー、8b…爪、8c…テーパ加工面、9、10…ボルト、11…2次導体、12A、12B…排障器、12Ba…排障器12Bに設けた固定子コイル冷却用通風穴、W1…固定子コアスロット内サシギ幅、W2…固定子コアスロット外サシギ幅、g…固定子コアスロット外サシギ間隙間、t1…サシギ段付加工部厚み方向寸法、t2…爪8bの厚み寸法。

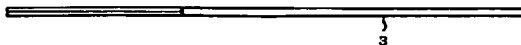
【図9】

図 9



【図10】

図 10



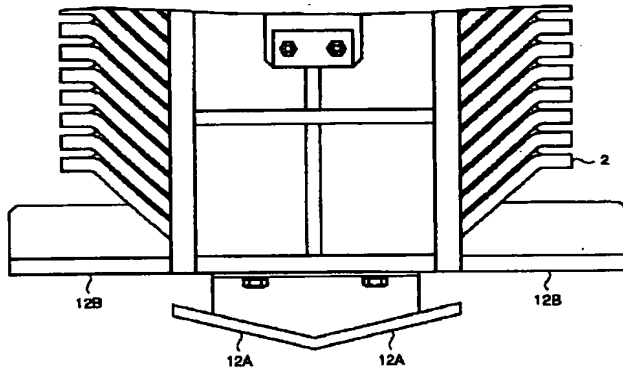
【図11】 【図12】

図 11 図 12



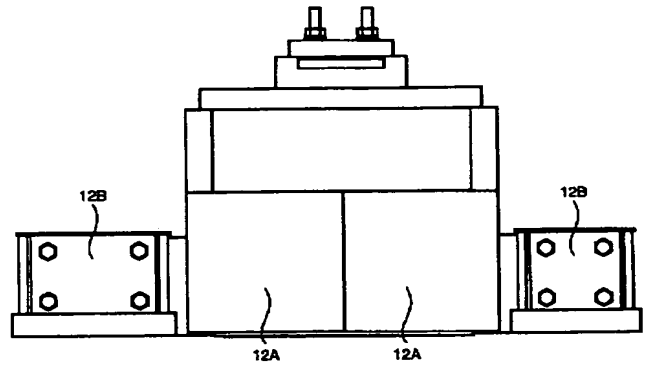
【図1】

図 1



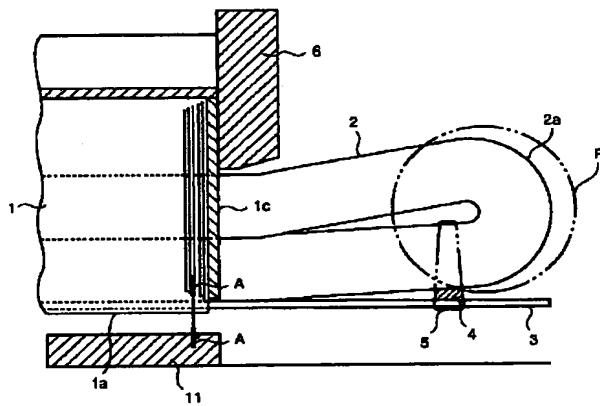
【図2】

図 2



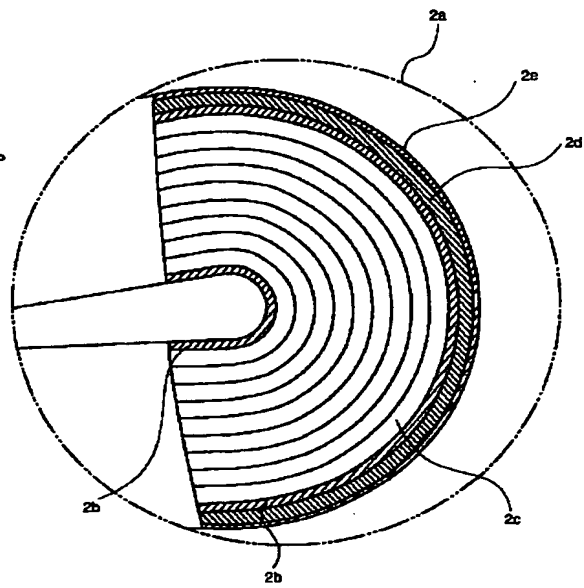
【図3】

図 3



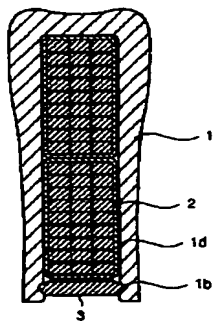
【図4】

図 4



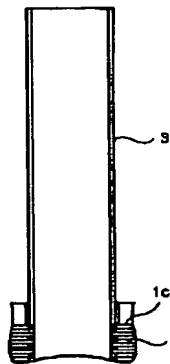
【図5】

図 5



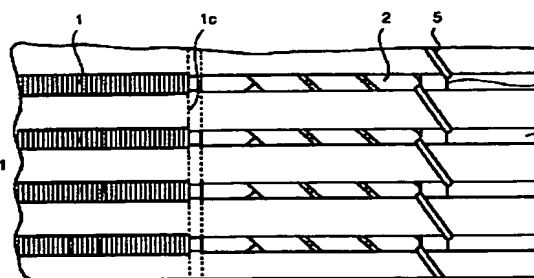
【図6】

図 6



【図7】

図 7



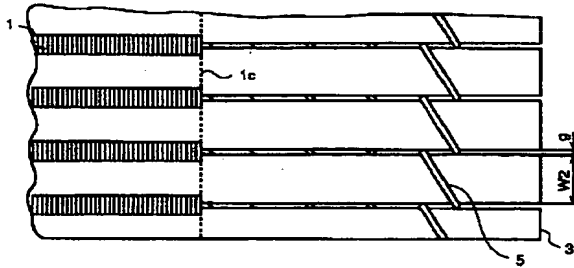
【図14】

図 14



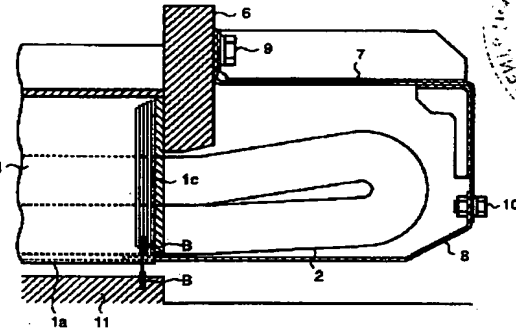
【図8】

図 8



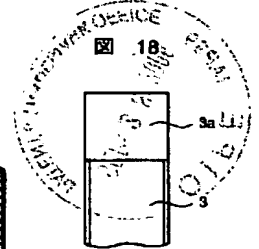
【図13】

図 13



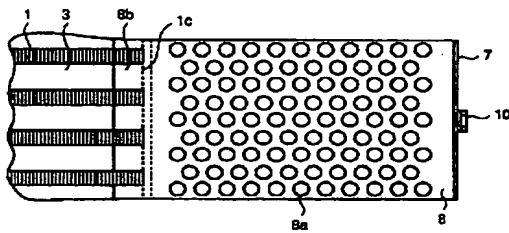
【図18】

図 18



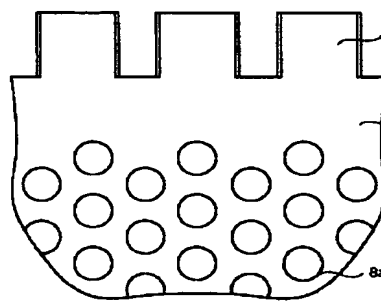
【図15】

図 15



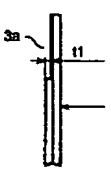
【図16】

図 16



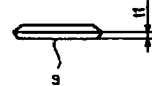
【図19】

図 19



【図20】

図 20



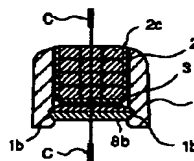
【図17】

図 17



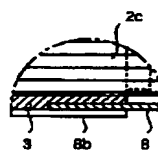
【図21】

図 21



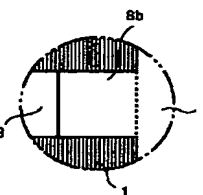
【図22】

図 22



【図23】

図 23



フロントページの続き

(72)発明者 小池 正敏  
茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会  
社日立製作所日立工場内